

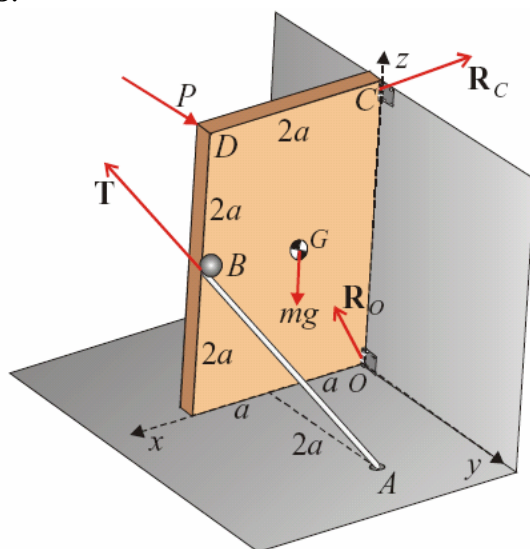
Läsåret 05/06

Kontrollskrivning nr B – KS B – 2006-0x-yz

5C1106 Tillämpad fysik, mekanik, 4 poäng

Lösningar

3.



$$mg = (0, 0, -1)mg \quad \mathbf{P} = (0, 1, 0)P$$

$$\mathbf{T} = T\mathbf{e}_{AB} \quad \mathbf{e}_{AB} = \mathbf{r}_{AB} / r_{AB} \quad A: (a, 2a, 0) \quad B: (2a, 0, 2a)$$

$$\mathbf{r}_{AB} = (2a, 0, 2a) - (a, 2a, 0) = (a, -2a, 2a)$$

$$\mathbf{e}_{AB} = \frac{(1, -2, 2)}{3} \quad \text{ger } \mathbf{T} = \frac{T}{3}(1, -2, 2)$$

$$a) M_z = 0: T_y 2a + P_y 2a = 0: -2\frac{T}{3} + P = 0; \quad \boxed{T = \frac{3}{2}P}$$

$$b) \mathbf{M}_O = \mathbf{0}:$$

$$\mathbf{M}_O = \mathbf{r}_{OB} \times \mathbf{T} + \mathbf{r}_{OG} \times mg + \mathbf{r}_{OD} \times \mathbf{P} + \mathbf{r}_{OC} \times \mathbf{R}_C = \mathbf{0}:$$

$$\begin{vmatrix} \mathbf{e}_x & \mathbf{e}_y & \mathbf{e}_z \\ 2a & 0 & 2a \\ 1 & -2 & 2 \end{vmatrix} \frac{T}{3} + \begin{vmatrix} \mathbf{e}_x & \mathbf{e}_y & \mathbf{e}_z \\ a & 0 & 2a \\ 0 & 0 & -1 \end{vmatrix} mg +$$

$$\begin{vmatrix} \mathbf{e}_x & \mathbf{e}_y & \mathbf{e}_z \\ 2a & 0 & 4a \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix} P + \begin{vmatrix} \mathbf{e}_x & \mathbf{e}_y & \mathbf{e}_z \\ 0 & 0 & 4a \\ R_{Cx} & R_{Cy} & R_{Cz} \end{vmatrix} = \mathbf{0} \Rightarrow$$

$$x: \frac{4aT}{3} - 4aP - 4aR_{Cy} = 0 \Rightarrow \boxed{R_{Cy} = -\frac{P}{2}}$$

$$y: -\frac{2aT}{3} + mga - 4aR_{Cx} = 0 \Rightarrow \boxed{R_{Cx} = \frac{P - mg}{4}}$$

$$z: -\frac{4aT}{3} + 2aP = 0 \Rightarrow \boxed{T = \frac{3}{2}P} \quad (\text{redan avklarad})$$

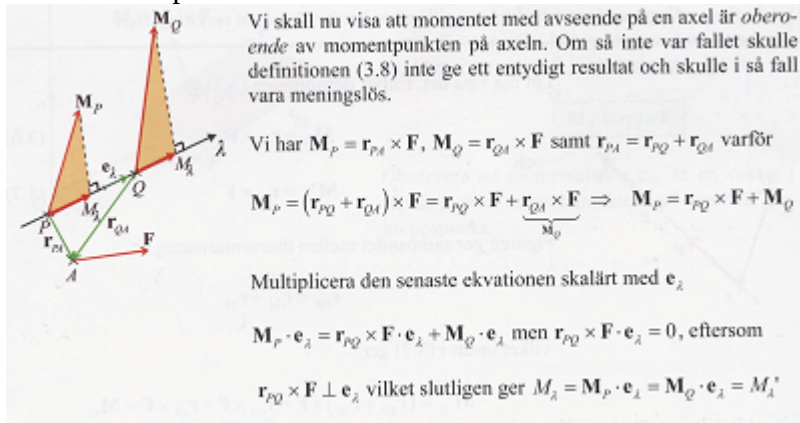
$$c) \mathbf{F} = \mathbf{0}: \mathbf{T} + \mathbf{P} + mg + \mathbf{R}_C + \mathbf{R}_O = \mathbf{0}:$$

$$x: \frac{T}{3} + 0 + 0 + R_{Cx} + R_{Ox} = 0 \Rightarrow \frac{P}{2} + 0 + 0 + \frac{P - mg}{4} + R_{Ox} = 0 \Rightarrow \boxed{R_{Ox} = \frac{mg - 3P}{4}}$$

$$y: -\frac{2T}{3} + P + 0 + R_{Cy} + R_{Oy} = 0 \Rightarrow -P + P + 0 - \frac{P}{2} + R_{Oy} = 0 \Rightarrow \boxed{R_{Oy} = \frac{P}{2}}$$

$$z: \frac{2T}{3} + 0 - mg + R_{Cz} + R_{Oz} = 0 \quad (\text{statiskt obestämbara})$$

4. a) Se sid 34 i Apazidis' bok:



b) Två kraftsystem är ekvimomenta om de har lika kraftsumma och lika kraftmoment med avseende på en godtycklig punkt.

Kraftsumma:(1): $P\mathbf{e}_x - P\mathbf{e}_y$; (2): $P\mathbf{e}_x + P\mathbf{e}_y$; (3): $P\mathbf{e}_x + P\mathbf{e}_y$.

Kraftmoment med avseende på A: (1): $-6aP\mathbf{e}_z$; (2): $-6aP\mathbf{e}_z$; (3): $-6aP\mathbf{e}_z$.

Endast (2) och (3) har lika kraftsumma och lika kraftmoment med avseende på A.

GK